



TITLE:

前立腺肥大症に対する経尿道的高 温度治療 --International Prostate Symptom Score(I-PSS)による評価--

AUTHOR(S):

荒井, 陽一; 大西, 裕之; 寺井, 章人; 大石, 賢二; 竹内,
秀雄; 吉田, 修

CITATION:

荒井, 陽一 ...[et al]. 前立腺肥大症に対する経尿道の高温度治療 --International Prostate Symptom Score(I-PSS)による評価--. 泌尿器科紀要 1993, 39(11): 1003-1009

ISSUE DATE:

1993-11

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/117985>

RIGHT:

前立腺肥大症に対する経尿道的高温治療 —International Prostate Symptom Score (I-PSS) による評価—

京都大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 吉田 修教授)

荒井 陽一*, 大西 裕之, 寺井 章人, 大石 賢二

竹内 秀雄, 吉田 修

TRANSURETHRAL MICROWAVE THERMOTHERAPY FOR BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA: CLINICAL EVALUATION WITH INTERNATIONAL PROSTATE SYMPTOM SCORE (I-PSS)

Yoichi Arai, Hiroyuki Onishi, Akito Terao,

Kenji Oishi, Hideo Takeuchi and Osamu Yoshida

From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University

Forty patients with symptomatic benign prostatic hyperplasia were treated with a single session of transurethral microwave thermotherapy (TUMT) using a Prostatron. The clinical effectiveness was evaluated by analyzing the subjective and objective responses following the treatment. The International Prostate Symptom Score (I-PSS) and quality of life (QOL) scale were used to evaluate the subjective symptoms. At three months after treatment, significant improvements in I-PSS ($p < 0.0001$), QOL ($P < 0.0001$), and peak flow rate (Qmax) ($p < 0.05$) were observed. Improvement of both I-PSS and Qmax was found in 90% (18/20) of the patients at 2 months. Although 15 patients noted transient urinary retention and 15 patients had mild to moderate macroscopic hematuria immediately after TUMT, no severe adverse effects occurred during the follow-up period. A significant correlation was found between I-PSS improvement and the total thermal dose delivered. However, the thermal dose could not be predicted in each case.

The preliminary findings suggest that TUMT by Prostatron is safe and effective as a nonsurgical treatment for benign prostatic hyperplasia. The clinical response seems to be thermal dose dependent. I-PSS is clinically sensitive and is useful in practice.

(Acta Urol. Jpn. 39: 1003-1009, 1993)

Key words: Benign prostatic hyperplasia, Thermotherapy

緒 言

前立腺肥大症による排尿障害の治療は従来、薬物療法と手術療法が主流であった。しかし最近、より侵襲が少なく短期間で治療できる方法として種々の方法が報告されるようになってきた。その中でも特に温熱療法の有用性が注目されつつある¹⁻³⁾。

われわれもこれまでマイクロウェーブによる経直腸的温熱療法の治療をおこないその成績についてはすでに報告した⁴⁾。この方法では、経直腸的な加温のために前立腺肥大症の組織に十分な熱変性を引き起こすは

どの温熱効果をえることが困難であった。ついで経尿道的に前立腺組織を加温する方法が Sapozyk ら⁵⁾により臨床応用された。しかし、彼らの報告では、尿道粘膜を保護するため十分な加温がえられず、そのため 8 ないし 10 回の治療が必要であった。しかもその成績は必ずしも満足すべきものではなかった。

最近、Devonec ら^{1,2)}は、尿道粘膜を冷却装置で保護しながら単回で前立腺を高温に加熱することが可能な温熱療法装置を開発した。これは従来の温熱療法と異なり、前立腺を 45°C 以上の高温に加熱して行うもので、transurethral thermotherapy (TUMT) と呼んで区別されるようになった。本邦でも馬場ら³⁾福庭ら⁶⁾によって TUMT の短期効果についてすでに

* 現: 倉敷中央病院泌尿器科

良好な成績が報告された。今回われわれも前立腺肥大症に対し、TUMT の治療を行ったのでその成績について報告する。

前立腺肥大症の自覚症状の評価については、これまで施設によって異なった方法がとられ、このことが施設間や治療法別の成績の評価を困難にしていた。そこで今回の検討では、1991年パリにて WHO の The International Consensus Committee が答申した International prostate symptom score (I-PSS) と QOL 評価法⁷⁾を用いて自覚症状の評価を行った。

対象と方法

1992年9月より1993年2月までに京都大学医学部泌尿器科で排尿障害を主訴とする前立腺肥大症41例に TUMT を施行した。うち1例は治療前より尿道にカテーテル留置がなされていたため今回の検討では40例を対象とした。16例は薬物による治療歴があり、うち10例ではアンチアンドロゲン剤の投与がなされていた。薬物療法の行われていた症例は TUMT の2週間前に中止し、TUMT 後の観察期間中は薬物療法などの他の治療は行わなかった。

患者背景の詳細を Table 1 に示した。前立腺体積は経直腸の超音波断層法を用い、Terris ら⁸⁾の方法にて算出した。内腺部の体積も同様な方法にて求めた。前立腺尿道長も経尿道的超音波断層法にて計測した。

治療装置は Prostatron (Technomed International 社)を用いて行い、second version のソフトウェア Prostatsoft 2 に従って行った。Prostatsoft 2 では最大出力が 50 Watt, 尿道内最高温度 44.5°C, 直腸内最高温度 42.5°C に設定されている。装置全体の構成についてはすでに報告されているので省略する^{2,3)}。

まず尿道に粘膜麻酔剤を施して約20分間の後 22 Fr の治療用カテーテルを尿道内に留置し、同時に直腸内に温度センサーのプローブを挿入する。第6例目からは粘膜麻酔剤とともにインドメサシン系の座剤を併用して、尿道の加温からくる刺激症状を緩和するように

Table 1. Baseline patient assessment (n=40)

	Mean	SD	Range
Age	71.6	7.3	55-84
Prostate Volume (cm ³)	38.1	14.9	15-85
Prostate Length (mm)	42.6	7.6	30-58
I-PSS (0-35)*	21.3	7.3	10-35
Obstructive (0-15)	12.5	4.7	4-25
Irritative (0-20)	9.2	4.3	0-16
QOL (0-6)	4.6	1.1	1-6

* International Prostate Symptom Score

Table 2. International prostate symptom score (modified)

1. 排尿後、尿がまだ残っている感じがしますか？
 0. ない
 1. あまりない (5 回に 1 回より少ない)
 2. ときどきある (3-5 回に 1 回ぐらい)
 3. 2 回に 1 回ぐらいある
 4. しばしばある (2 回に 1 回より多い)
 5. ほとんどいつもある
2. 排尿後 2 時間以内にもう一度行かなくてはならないことがありますか？
 0. ない
 1. あまりない (5 回に 1 回より少ない)
 2. ときどきある (3-5 回に 1 回ぐらい)
 3. 2 回に 1 回ぐらいある
 4. しばしばある (2 回に 1 回より多い)
 5. ほとんどいつもある
3. 排尿の途中で、尿が途切れることがありますか？
 0. ない
 1. あまりない (5 回に 1 回より少ない)
 2. ときどきある (3-5 回に 1 回ぐらい)
 3. 2 回に 1 回ぐらいある
 4. しばしばある (2 回に 1 回より多い)
 5. ほとんどいつもある
4. 排尿したくなると、がまんすることがつらいことがありますか？
 0. ない
 1. あまりない (5 回に 1 回より少ない)
 2. ときどきある (3-5 回に 1 回ぐらい)
 3. 2 回に 1 回ぐらいある
 4. しばしばある (2 回に 1 回より多い)
 5. ほとんどいつもある
5. 尿のでる勢いが弱いことがありますか？
 0. ない
 1. あまりない (5 回に 1 回より少ない)
 2. ときどきある (3-5 回に 1 回ぐらい)
 3. 2 回に 1 回ぐらいある
 4. しばしばある (2 回に 1 回より多い)
 5. ほとんどいつもある
6. 排尿を始めるとき、いきむ必要がありますか？
 0. ない
 1. あまりない (5 回に 1 回より少ない)
 2. ときどきある (3-5 回に 1 回ぐらい)
 3. 2 回に 1 回ぐらいある
 4. しばしばある (2 回に 1 回より多い)
 5. ほとんどいつもある
7. 夜床についてから朝起きるまで何回排尿に起きますか？
 0. 0 回
 1. 1 回
 2. 2 回
 3. 3 回
 4. 4 回
 5. 5 回以上
8. 排尿に関する現在の状態が今後ずっと続くとしたらどのように感じますか？
 0. 非常に満足
 1. 満足
 2. 大体満足
 3. 半分満足
 4. やや不満
 5. 不満
 6. まったく我慢できない

した。治療は最初の尿道冷却時間 5 分, 加温時間 55 分, 計 60 分で終了する。原則として外来治療とし, 治療終了後は自排尿を確認してから帰宅させた。自尿後の腹部超音波断層像にて多量の残尿が認められた場合は, 導尿または尿道カテーテル留置とした。

患者の自覚症状については, I-PSS の質問紙表に患者自身に直接記入してもらい, これをスコア化した。I-PSS は自覚症状についての 7 つの質問項目からなり, 各質問に対して 6 つの答が用意されている。各項目毎に 0～5 点のスコアをつけ, 合計値 (0～35) にて表した。ただし, I-PSS では各質問項目がすべて「過去 1 カ月間の症状」について質問する内容になっており, TUMT の短期成績を評価するには質問形式がやや不適当と考えられた。そこで各項目について「現在の症状」に関する質問形式に修正したものを作成して用いた。質問紙表には排尿に関する QOL (0～6) の項目も加えて検討した (Table 2)。

他覚的所見の評価は, 尿流量率検査, 残尿量測定にておこなった。また尿検査も定期的に行い, 尿路感染の有無を観察した。治療後 2～3 カ月後には射精障害の有無について問診にて調査した。自覚症状および他覚的所見は, 治療前と治療後 3 カ月目までは 1 カ月毎に評価することとした。

統計学的検定には unpaired Wilcoxon test を用いた。

結 果

1) 治療所見

40 例全例で治療が完遂された。温度計測システムに使用されている光ファイバーの不調のために, 5 例で治療用カテーテルの交換が必要であった。1 例では尿道口がやや狭いために金属ブジーによる拡張の後に治療用カテーテルを挿入した。前立腺長が 30～55 mm の範囲にあった 38 例では black catheter を使用したが, それ以上であった他の 2 例には white catheter を用いた。1 例では施行中に便意が著明となったために治療を一時中断し, 数日後に再開して完遂された。

治療中, 尿道内温度が 38°C 以上になるとほぼ全例で尿意を訴え, 特に強い症例ではカテーテル周囲より排尿が認められた。しかし, マイクロウェーブの出力を一時 5 Watt 下げることによって治療は完遂できた。症例 6 からは, 治療 20 分前にインドメサシン座剤を予防的に使用したところ, 上記の刺激症状がかなり緩和されることがわかった。2 例において治療中に陰茎部の疼痛・不快感を訴え, 出力を 5～10 Watt 下げると症状は消失した。

2) 自覚症状の変化

治療 1 週目までは尿道粘膜の浮腫によると思われる自覚症状の増悪傾向がみられたが, 多くの症例で 2～3 週後から改善傾向が現れた。I-PSS 合計値の 1 カ月毎の変化を Fig. 1 に示した。治療前の I-PSS の合計値 21.3 ± 7.31 (mean \pm S.D.) は 1 カ月目で 13.5

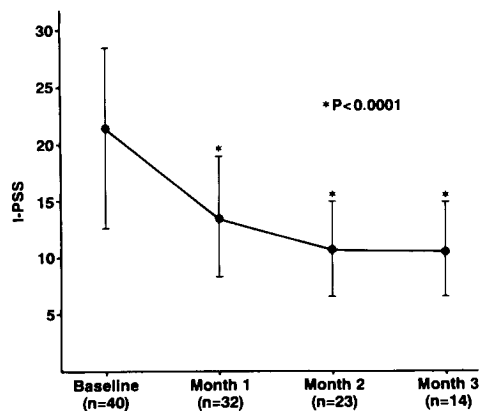


Fig. 1. Change in International Prostate Symptom Score. Mean \pm Standard Deviation

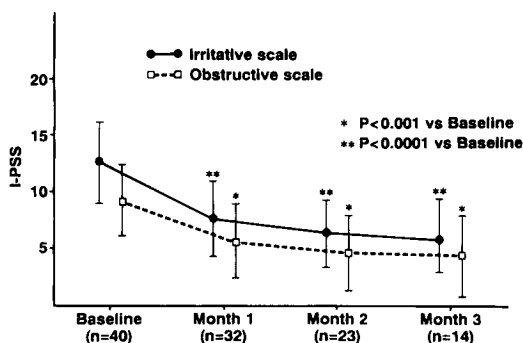


Fig. 2. Change in irritative and obstructive scale. Mean \pm Standard Deviation

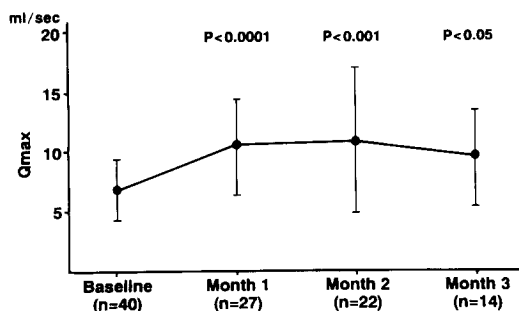


Fig. 3. Change in peak flow rate (Qmax). Mean \pm Standard Deviation

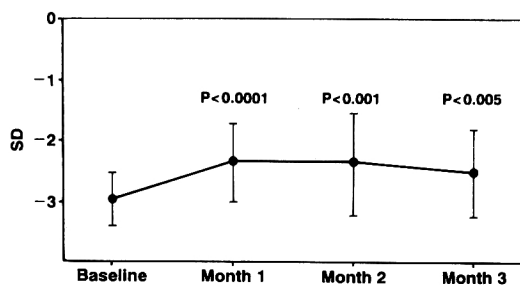


Fig. 4. Change in Siroky's SD of peak flow rate. Mean \pm Standard Deviation

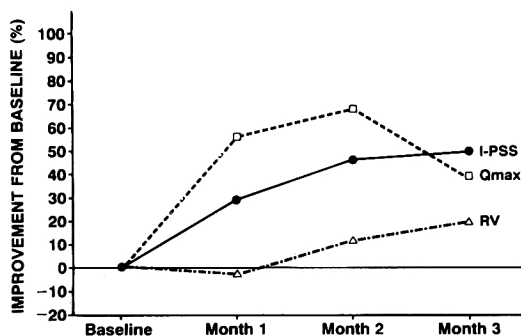


Fig. 5. Improvement of I-PSS, peak flow rate (Qmax) and post voided urine (RV).

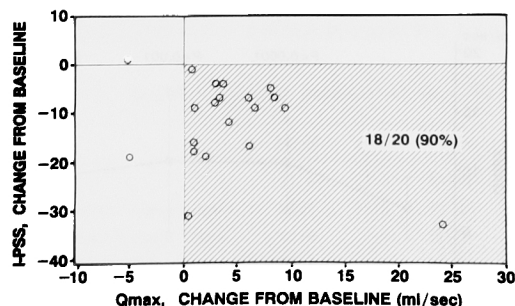
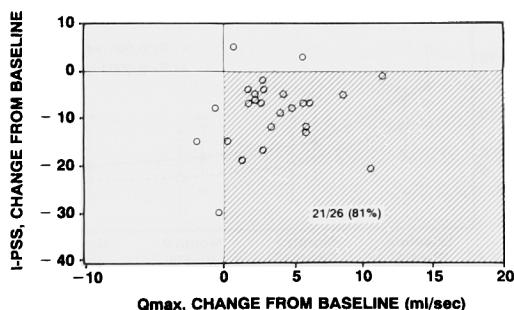


Fig. 6. Scattergram of change in I-PSS and Qmax at 1 month (upper) and 2 months (lower).

± 6.2 と有意 ($p<0.0001$) に減少していた。I-PSS は 2 カ月目でも 10.9 ± 5.6 とさらに減少し、3 カ月目で 10.5 ± 5.8 とほぼ横ばいになる傾向が認められた。

自覚症状を irritative symptom と obstructive symptom に分けて、その変化を Fig. 2 に示した。いずれの症状 score も治療 1 カ月目から有意に減少し、2～3 カ月目でも平行して減少していた。

3) 他覚的所見の変化

最大尿流量率 (Qmax) は、治療前の 6.9 ± 2.6 (mean \pm S.D.) ml/sec から 1 カ月目には 10.6 ± 3.8 ml/sec と有意 ($p<0.0001$) に改善し、その傾向は 2～3 カ月目でも持続していた (Fig. 3)。Siroky ら⁹⁾ による nomogram から Qmax の標準偏差値 (Qmax SD) を求めてその変化を検討したが、Qmax とほぼ同様に改善していることが認められた (Fig. 4)。残尿量では、治療前の 81.3 ± 78.5 (mean \pm S.D.) ml から 1 カ月目では 65.1 ± 61.0 ml と有意 ($p<0.05$) に減少していた。しかし、2 カ月後、3 カ月後における残尿量はそれぞれ 61.1 ± 61.4 , 62.2 ± 60.0 ml であり、改善傾向はそれほど顕著ではなかった。

4) 自覚症状と他覚所見の変化および QOL

自覚症状と他覚所見の変化を比較するために、I-PSS, Qmax および残尿量について治療前値に対する改善率を検討した。Fig. 5 に各 parameter の改善率として、I-PSS の減少率、Qmax の増加率、残尿量の減少率のおおのの平均値の変化を示す。Qmax と I-PSS の改善率は治療後 1～2 カ月目が最も顕著であり、その後は大きな変化がみられないことがわかる。一方、残尿量の減少率からみると、1 カ月目ではほとんど変化がなく、その後に改善傾向を示すもののその程度は I-PSS や Qmax に比して緩徐であった。

自覚症状と他覚所見の変化が 1～2 カ月目で最も顕著であることから、1 カ月目と 2 カ月目における I-PSS と Qmax の変化を分散図 (scattergram) にて検討した (Fig. 6)。I-PSS と Qmax の両者ともに改善した症例は、1 カ月目で 81% (21/26) であり、2 カ月目では 90% (18/20) に達していた。

排尿に関する QOL スコアでは、治療前の 4.6 ± 1.1 (mean \pm S.D.) から、1 カ月目 2.9 ± 1.4 , 2 カ月目 2.1 ± 1.1 , 3 カ月目 2.5 ± 1.2 , といずれも有意 ($p<0.0001$) に改善していた (Fig. 7)。QOL スコアの変化は I-PSS や Qmax のそれとほぼ平行しており、自他覚所見の動向をよく反映していると考えられた。

5) 前立腺体積と自覚症状の変化

治療前の前立腺体積と 2 カ月目の I-PSS の改善率

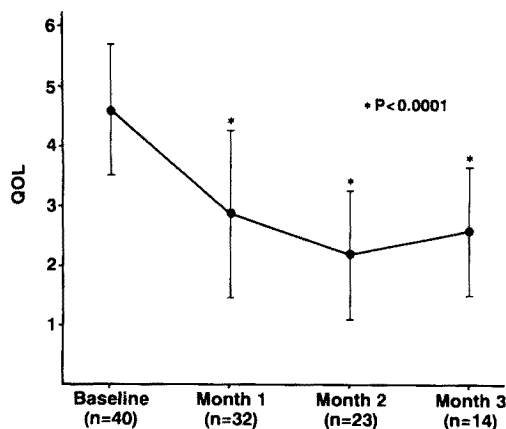


Fig. 7. Change in quality of life (QOL) scale. Mean \pm Standard Deviation

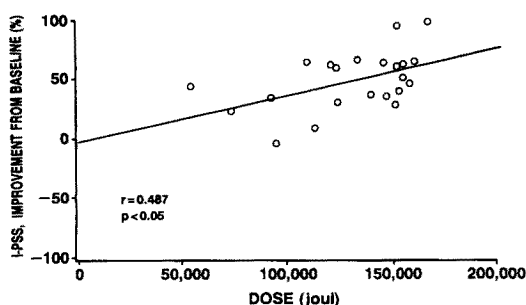


Fig. 8. Correlation between total thermal dose delivered and I-PSS.

を検討した。両者には一定の相関関係がみられず、前立腺体積の大小により自覚症状の改善程度を予測することは困難であった。

6) 温熱量と自他覚所見の変化

個々の症例に与えられた温熱量をマイクロウェーブの総出力量 (joule) で算出し、自他覚所見の変化との関係を検討した。2カ月目での検討では温熱量と I-PSS の改善率に有意な相関 ($r=0.487$, $p<0.05$) が認められ、温熱量が多いほど I-PSS 改善率が高い傾向が示された (Fig. 8)。一方、2カ月目での Q max の増加と温熱量との検討でも弱い正の相関がみられたが統計的には有意ではなかった ($r=0.227$, $p=0.323$)。

1回の治療におけるマイクロウェーブの最高出力、および thermal dose (温熱量) は症例によってかなりの違いがあり、前立腺体積や前立腺長などの所見からは予測することが困難であった。

7) 治療後副作用

治療終了直後にはほとんどの症例で軽度の血尿が認められた。治療翌日以降まで血尿が持続したのは15例

(37.5%) であったが、経過観察のみで数日以内で消失した。ただし、1例では出血が著明で膀胱タンポナードとなり、当日入院となった。前立腺部尿道の急性期浮腫によると思われる尿閉が15例 (37.5%) にみられた。うち2例では1~2回の導尿のみで自尿可能となったが、残りの13例では尿道カテーテルが留置された。カテーテル留置期間は2~14 (平均4.9) 日間であった。経過2~4週間の時点での検尿で白血球10個以上の膿尿が認められたのは2例 (5%) で、いずれも残尿量 100 ml 以上の症例であった。うち膿尿が高度な1例では急性精巣上体炎の併発がみられた。問診にて治療後に勃起障害や射精障害を起こした症例は1例もなかった。

考 察

前立腺肥大症に対する治療法をめぐる状況はここ数年で大きく変わろうとしている。従来の経尿道的切除術や薬物療法に加えて、尿道ステント留置術、バルン拡張術、レーザー治療、温熱療法など多くの治療法が試みられている。前立腺肥大症に対する治療が、初老から超高齢者まで対象がきわめて広いこと、また排尿障害の内容が多岐であること、などを考えると患者の選択枝がより広くなることはむしろ歓迎すべきこととも捉えられる。

われわれは、Prostatron による TUMT を行い、2カ月目で判定しえた20例で90% (18/20) に自他覚症状の改善が認められた。本邦では馬場ら³⁾、副庭ら⁶⁾ が2カ月までの同様な短期治療成績を報告している。今回、3カ月目まで観察できた症例はまだ少ないものの改善傾向が持続していることが示された。副作用は一過性の尿閉と血尿がみられたのみで重篤な合併症はなかった。経尿道的前立腺切除術後にしばしば見られる尿路感染症は TUMT では稀であった。これは本機種の特徴である尿道粘膜の冷却保護システムによるところが大きいと思われる。さらにこれまでの手術療法では術後に比較的高率に射精障害が起こることが知られているが、TUMT ではこれまでのところ経験していない。また外来単回治療であることを考えれば、本治療法は短期成績ながらもかなり有用性の高い治療として位置づけられよう。

前立腺肥大症に対する他の温熱療法との比較は、これまで統一された基準、特に自覚症状に対する評価基準がなかったために困難であった。われわれが今回、自覚症状の評価に I-PSS を用いた。I-PSS は先に述べたように1991年パリにて WHO の The International Consensus Committee が答申した symptom

score である⁷⁾。その基本構造は排尿障害に対する 7 つの質問項目からなり、米国泌尿器科学会で検討された AUA symptom index¹⁰⁻¹¹⁾ が踏襲された形になっている。AUA symptom index の信頼性、再現性、これまで用いられてきた Boyarsky スコア¹²⁾ や Madsen スコア¹³⁾ との相関性、および手術前後の変化や反応性、などについては最近詳細な検討結果が報告された^{10,11)}。今後多くの施設で検討されることにより、前立腺肥大症治療成績の国際的な比較も可能になるろう。

TUMT における今回の検討でも I-PSS は治療後に鋭敏に反応し、irritative symptom と obstructive symptom 別の詳細な検討も可能であった。ただ I-PSS ではいずれの質問項目も過去 1 カ月間の排尿症状について尋ねる形式になっており、今回のような短期成績を検討する際はそのまま用いるには若干問題があった。そこで現在の排尿状態についての質問形式に修正して用いたが、自覚症状を十分評価しえるものと考えられた。さらに I-PSS では排尿状態に対する QOL や項目を設けて患者自身の自己評価により幅をもたせるように設定されている。われわれの検討でも、QOL スコアの動きは symptom score の改善をよく反映していた。前立腺肥大症が良性疾患であることを考えるとこの QOL 項目は最終的に特に重みのあるものであり、治療法が異なる場合にはぜひとも検討されることが必要であろう。

前立腺肥大症の治療効果を論じる際にはいわゆるプラセボ効果の可能性を常に念頭におく必要がある。経過観察のみでも 60% 以上に自覚症状の改善が認められたとする報告もあり¹⁴⁾。前立腺肥大症の治療で有用であると結論するには少なくともこれ以上の改善率がえられることが必要であろう。この点で最近、Ogden ら¹⁵⁾ は TUMT とその sham 治療の randomized study 結果を報告した。すなわち、TUMT 治療群では sham 治療群に比して自他覚所見の改善率が有意に高かったことから、TUMT の効果はプラセボ効果によるものではない、と結論されている。

われわれは今回の検討で TUMT による前立腺への温熱量と症状の改善度に正の相関があることを示した。この結果は TUMT の効果がプラセボ効果ではないとする Ogden らの報告¹⁵⁾ を間接的に支持するものと考えられる。Devonec ら¹⁶⁾、Baba ら¹⁷⁾ も、Prostatron のバージョンアップによって温熱量を上げると臨床効果も向上すると述べている。また最近 Berg ら¹⁸⁾ は、TUMT の responder と non-responder の背景因子を検討し、前者での温熱量が有意

に高いことを報告している。しかしわれわれの経験でも個々の症例で温熱量をあらかじめ予測することは困難であった。与えられる温熱量の多寡は前立腺組織の上皮・間質の構成比や前立腺周囲の血流状態などと密接な関係があるものと考えられる^{2,18)}。温熱量の問題を含め TUMT の効果に関与する因子の検討は、その適応を考える意味でも重要であり、今後の課題である。

TUMT の作用機序については現在いくつかの因子が考えられている。すなわち、高温度による前立腺組織の壊死性変化、前立腺に存在する α -adrenergic receptor の変化、尿道バルノカテーテルによる拡張作用、などである。前立腺組織の壊死性変化については、Devonec ら²⁾、馬場ら³⁾ がすでに TUMT 後の前立腺摘除組織の病理組織像についてその詳細を報告している。前立腺組織の壊死性変化を生じさせるためには少なくとも 45°C 以上の高温に加温される必要があるとされている²⁾。この点で尿道粘膜の冷却装置の意義が大きく、本機種ではじめて尿道粘膜を保護しながら前立腺組織のみを効率よく高温度にすることが可能になった。経直腸の加温を行う Prostathermer³⁾ や Primus¹⁹⁾ が 6 回以上の治療が必要であるとされているが、Prostatron が単回治療で優れた効果を示すのはまさにこの前立腺組織内の温度差によるものと考えられる。

高温度治療が前立腺の α -adrenergic receptor に質的变化を与える可能性についてはこれまで諸家の指摘がなされてきた^{2,3)}。最近、Perachino ら²⁰⁾ は TUMT 後に摘出された前立腺に S-100 蛋白や neurospecific enolase による免疫組織学的検討を行い、神経線維の障害が重要な因子であることを明らかにしている。この所見から彼らは、治療後にしばしば尿閉が起るのには、神経線維の断裂直後に大量に放出された神経伝達物質が $\alpha 1$ -receptor をブロックして supersensitivity の状態を引き起こすためであろう、と推論している。またあらかじめ α -blocker への反応性を見ることによって TUMT の効果を予知しうる可能性さえも示唆している。

先に TUMT 効果の温熱量依存性について報告したが、前立腺肥大症の高温度治療ではさらに高い温熱量を与えるものも登場しつつある。すなわち thermocoagulation から thermoablation への指向である¹⁵⁾。しかしすべての症例がこのような超高温度の治療を必要とするかについては明確ではない。すなわち作用機序を含め治療効果を最大にするための至適温度や治療時間などについてはほとんど未解決のままだか

である。現在, QOL を含め前立腺肥大症の治療の評価基準についてはその環境がようやく整いつつあるところである。今後は種々の治療法の詳細な比較検討を行うことが可能となり, それぞれの適応も明らかとなることが期待される。

本論文の要旨は第81回日本泌尿器科学会総会サテライトシンポジウムおよび第143回日本泌尿器科学会関西地方会にて発表した。

文 献

- 1) Devonec M, Cathaud M, Carter S, et al.: The effects of transurethral microwave thermotherapy (TUMT) in patients with benign prostatic hypertrophy (abstract). Proceedings of the 9th congress of the European Association of Urology. Amsterdam, June 1990, p. 265
- 2) Devonec M, Berger N and Perrin P: Transurethral microwave heating of the prostate or from hyperthermia to thermotherapy. *J Endourol* 5: 129-135, 1991
- 3) 馬場志郎, 大東貴志, 橋 政昭, ほか: 経尿道式高温度治療による前立腺肥大症の単回治療成績. *日泌尿会誌* 82: 1916-1923, 1991
- 4) 荒井陽一, 西尾恭規, 大石賢二, ほか: ハイパーサーミアによる前立腺肥大症の治療経験. *泌尿紀要* 37: 1435-1440, 1991
- 5) Sapozink MD, Boyd SD, Astrahan MA, et al.: Transurethral hyperthermia for benign prostatic hyperplasia: Preliminary clinical results. *J Urol* 143: 944-950, 1990
- 6) 福庭雅洋, 本間之夫, 阿曾佳郎: 前立腺肥大症に対する経尿道的単回高温度治療の成績. *日泌尿会誌* 83: 1410-1416, 1992
- 7) Cockett AT, Aso Y, Denis L, et al.: Recommendations of the international consensus committee. The international consultation on benign prostatic hyperplasia (BPH) (Proceedings), Paris, June 1991, p. 289-340
- 8) Terris KM and Stamey TA: Determination of prostate volume by transrectal ultrasound. *J Urol* 145: 984-987, 1991
- 9) Siroky MB, Olsson CA and Krane RJ: The flow rate nomogram: I. Development. *J Urol* 122: 665-668, 1979
- 10) Barry MJ, Fowler FJ Jr, O'Leary MP, et al.: The American Urological Association index for benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 148: 1549-1557, 1992
- 11) Barry MJ, Fowler FJ Jr, O'Leary MO, et al.: Correlation of the American Urological Association symptom index with self-administered versions of the Madsen-Iversen, Boyarsky and Maine medical assessment program symptom indexes. *J Urol* 148: 1558-1563, 1992
- 12) Boyarsky S, Jones G, Paulson DF, et al.: A new look at bladder neck obstruction by the food and drug administration regulators: Guide line for investigation of benign prostatic hypertrophy. *J Urol* 68: 29-32, 1977
- 13) Madsen PO and Iversen P: A point system for selecting operative candidates. In: Benign Prostatic Hypertrophy. Edited by F Hinman Jr. New York, Springer-Verlag, chapt. 79, p. 763-765, 1983
- 14) Clark R: The prostate and endocrines. *Br J Urol* 9: 254-271, 1937
- 15) Ogden CW, Reddy P, Johnson H, et al.: Sham versus transurethral microwave thermotherapy in patients with symptoms of benign prostatic bladder outflow obstruction. *Lancet* 341: 14-17, 1993
- 16) Devonec M, Ogden C, Perrin P, et al.: Clinical response to transurethral microwave thermotherapy is thermal dose dependent. *Eur Urol* 23: 267-274, 1993
- 17) Baba S, Ohigashi T, Tazaki H, et al.: Transurethral microwave thermotherapy for benign prostatic hyperplasia. *J Endourol* 6: 371-376, 1992
- 18) Berg C, Choi N, Colombeau P, et al.: Responders versus non-responders to thermotherapy in BPH: A multicenter retrospective analysis of patient and treatment profiles. *J Urol* 149: 251A, 1993
- 19) 岡田清己, 吉田利夫, 遠藤真琴, ほか: 前立腺肥大症に対する経直腸式温熱療法の意義. *日泌尿会誌* 82: 455-461, 1991
- 20) Perachino M, Bozzo W, Puppo P, et al.: Does transurethral thermotherapy induce a long-term alpha blockade? *Eur Urol* 23: 299-301, 1993

(Received on July 5, 1993)
(Accepted on August 19, 1993)

(迅速掲載)